

## Evaluasi Manajemen Limbah Padat Dan Cair Di Rsud Mimika

### *Evaluation Of Solid And Waste Water Management At Rsud Mimika*

Misgiono, Onny Setiani, Budiyo

#### **ABSTRACT**

**Background:** RSUD Mimika has implemented its solid and waste management. However, it has not been implemented properly. This research aimed to evaluate the solid waste and waste water management from input, process and output aspects.

**Methods:** The research applied an observational technique from the input, process, to output stages. The research attempted to find out problems during the management of solid waste and waste water. Data consisted of primary data from observation and secondary data from documents. The data processing was done by comparing them according to the hospital waste management standards to find out whether problems arise, which can be used for giving recommendation to waste-related problem-solving.

**Results:** The research resulted in as follows: no waste management for 821 kilograms of 95 drug items; 54.31 kg/day (92%) of medical solid wastes were well managed; 4.5 kg/day (8%) of medical solid wastes were poorly managed; 101.9 kg/day (96.8%) of non medical solid wastes were well managed; 3.1 kg/day (3.2%) of non medical solid wastes were poorly managed. The hospital produced 35.56 m<sup>3</sup>/day of waste water and excessive 9.11 mg/l NH<sub>3</sub>-free waste water.

**Conclusion:** solid waste and waste water management at RSUD Mimika had not been effectively and efficiently implemented due to problems related to input, process and output aspects.

**Keywords:** Hospital, Solid Waste, Waste Water, Input, Process, Output.

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan pengelolaan rumah sakit, baik dari aspek manajemen maupun operasional sangat dipengaruhi oleh berbagai tuntutan dari lingkungan, yaitu antara lain bahwa rumah sakit dituntut untuk memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu, dan biaya pelayanan kesehatan terkendali sehingga akan berujung pada kepuasan pasien. Tuntutan lainnya adalah pengendalian biaya. Pengendalian biaya merupakan masalah yang kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai pihak yaitu mekanisme pasar, tindakan ekonomis, sumber daya manusia yang dimiliki (*profesionalitas*) dan yang tidak kalah penting adalah perkembangan teknologi dari rumah sakit itu sendiri.<sup>1</sup>

Fasilitas pelayanan kesehatan merupakan bagian dari sumber daya kesehatan yang sangat diperlukan dalam mendukung penyelenggaraan upaya kesehatan. Penyelenggaraan pelayanan kesehatan di rumah sakit mempunyai karakteristik dan organisasi yang sangat kompleks. Berbagai jenis tenaga kesehatan dengan perangkat keilmuannya masing-masing berinteraksi satu sama lain. Ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran yang berkembang sangat pesat yang harus diikuti oleh tenaga kesehatan dalam rangka pemberian pelayanan yang bermutu, membuat semakin kompleksnya permasalahan dalam rumah sakit.<sup>2</sup>

Pengelolaan rumah sakit meliputi berbagai aspek termasuk pengelolaan limbah rumah sakit yang mempunyai dampak negatif. Pengelolaan limbah rumah sakit memerlukan manajemen yang baik dalam mengelolanya, tanpa manajemen yang baik akan menimbulkan kerugian besar bagi kesehatan, lingkungan, keuangan, maupun citra rumah sakit sendiri.

Data *World Health Organization* (WHO) 1999, dikutip dari laporan yang diajukan oleh US *Environmental Protection Agency* di depan kongres Amerika menyajikan perkiraan kasus infeksi Hepatitis B (HBV) akibat cedera oleh benda tajam di kalangan tenaga medis dan pengelolaan limbah rumah sakit. Jumlah kasus infeksi HBV per-tahun di AS akibat pajanan limbah Rumah Sakit adalah sekitar 162-321 kasus dari jumlah total pertahun yang mencapai 300.000 kasus. Pada fasilitas layanan kesehatan di manapun, perawat dan tenaga kebersihan merupakan kelompok utama yang berisiko mengalami cedera, jumlah yang bermakna justru berasal dari luka teriris dan tertusuk limbah benda tajam.<sup>3</sup>

Rumah sakit merupakan sarana kesehatan yang menghasilkan limbah yang besar baik limbah padat, limbah cair maupun limbah gas, baik medis maupun non medis. Jumlah limbah yang dihasilkan per hari dan per tempat tidur sangat berbeda dari rumah sakit

---

Misgiono, ST, M.Kes, RSUD MIMIKA PAPUA  
dr. Onny Setiani, Ph.D, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP  
Budiyo, SKM, M.Kes, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

satu dengan rumah sakit lainnya, dan dari satu negara dengan negara lain, tergantung pada situasi rumah sakit. Sekitar 85 persen limbah rumah sakit adalah non medis, sedangkan sisanya 15 persen terkontaminasi dengan agen infeksius (misalnya, mikrobiologi, darah dan produk darah, cairan tubuh, limbah isolasi dari pasien dengan penyakit menular, spesimen patologis dan benda tajam).<sup>4</sup>

Hasil dari penilaian yang dilakukan WHO pada tahun 2002 di 22 negara-negara berkembang menunjukkan bahwa proporsi fasilitas pelayanan kesehatan yang menggunakan metode pembuangan limbah yang tidak tepat berkisar dari 18% menjadi 64%. Rata-rata produksi limbah layanan kesehatan per tempat tidur adalah 1,8 kilogram per hari (minimal: 0,24 kilogram per hari dan maksimum 4,29 kilogram per hari).<sup>5</sup>

Menurut Moreira dan Gunther (2010), dari hasil studi penelitian menunjukkan bahwa, sampai saat ini perhatian yang kurang untuk masalah limbah di Brasil, terutama mengacu pada unit kecil kesehatan masyarakat, di mana para profesional tidak memperhatikan tentang penerapan praktek-praktek yang lebih aman dari penanganan atau meminimalisasi produksi limbah. Manajemen limbah medis tidak bisa hanya terpusat dalam pemenuhan penegakkan peraturan dan penerapan teknologi baru. Hal ini juga mengharuskan perubahan dalam perilaku para profesional yang terlibat.<sup>6</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kalaivani (2009) pada RS di India menunjukkan kebutuhan untuk penegakan ketentuan hukum dan sistem manajemen lingkungan yang lebih baik untuk pembuangan limbah di rumah sakit. Studi ini juga menyimpulkan bahwa pengelolaan limbah layanan kesehatan harus melampaui kompilasi data, penegakan peraturan dan akuisisi peralatan yang lebih baik. Ini harus didukung melalui pendidikan yang tepat, pelatihan dan komitmen dari staf manajemen kesehatan dan manajer kesehatan dalam sebuah kebijakan yang efektif dan kerangka legislatif. Status pengelolaan sampah yang buruk saat ini di kota menimbulkan risiko besar terhadap kesehatan pada masyarakat atau pasien secara profesional, baik langsung maupun tidak langsung melalui degradasi lingkungan. Hal ini dilihat dengan munculnya penyakit menular seperti gastro-enteritis, hepatitis-A dan B, infeksi pernapasan dan penyakit kulit yang berhubungan dengan limbah rumah sakit baik secara langsung sebagai akibat dari cedera limbah tajam atau melalui saluran-saluran transmisi lainnya.<sup>7</sup>

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Paramita (2007) pada RS Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto ditemukan pengumpulan limbah medis secara umum belum memenuhi persyaratan untuk mengemasnya dalam tempat tersendiri sebelum dimasukkan dalam kantong sehingga sering ditemukan kantong-kantong yang sobek karena adanya jarum suntik atau benda tajam lain. Kemudian kekurangan dalam pengangkutan medis ini adalah digunakannya secara

bersamaan alat pengangkut bersamaan dengan sampah non medis dalam kantong hitam sehingga sering terjadi pencampuran sampah dan adanya tumpahan cairan pada dasar bak pengangkut.<sup>8</sup>

Beberapa kegiatan yang telah dilakukan Kementerian Lingkungan Hidup untuk mengembangkan program rumah sakit yang berwawasan lingkungan antara lain dengan mengirimkan profil evaluasi kinerja pengelolaan lingkungan ke beberapa rumah sakit di Pulau Jawa dan Bali. Dari hasil lapangan ditemui bahwa 53,4% rumah sakit yang melaksanakan pengelolaan limbah cair dengan instalasi IPAL dan *septic tank*, sedangkan 67% kualitas dari limbah rumah sakit di atas baku mutu limbah cair yang ditetapkan Pemerintah (Kepmen LH 58 Tahun 1995), sedangkan untuk pengelolaan limbah padat sebagian besar sudah melakukan pemisahan antara limbah infeksius dan limbah domestik, tetapi dalam masalah pewadahan baru 22 % yang menggunakan pewadahan khusus dengan warna dan tanda yang berbeda. Untuk limbah infeksius 62 % dibakar dengan *incinerator*, 14% dengan *landfill* sedangkan sisanya dengan cara lain.<sup>9</sup>

Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 1997 diungkapkan seluruh rumah sakit di Indonesia berjumlah 1.090 dengan 121.996 tempat tidur. Hasil kajian terhadap 100 rumah sakit di Jawa dan Bali menunjukkan bahwa rata-rata produksi sampah sebesar 3,2 Kg per tempat tidur per hari. Sedangkan produksi limbah cair sebesar 416,8 liter per tempat tidur per hari. Analisis lebih jauh menunjukkan, produksi sampah (limbah padat) berupa limbah domestik sebesar 76,8 persen dan berupa limbah infeksius sebesar 23,2 persen. Diperkirakan secara nasional produksi sampah (limbah padat) RS sebesar 376.089 ton per hari dan produksi air limbah sebesar 48.985,70 ton per hari.<sup>10,11</sup>

Rumah Sakit Umum Daerah Mimika, merupakan rumah sakit Pemerintah Daerah Kabupaten Mimika, mulai beroperasi sejak 12 Nopember 2008. Data dari bagian kesekretariatan dan rekam medis tenaga pelayanan kesehatan, yakni : tenaga medis sebanyak 22 orang, tenaga keperawatan sebanyak 159 orang, tenaga paramedis non keperawatan sebanyak 65 orang, tenaga umum sebanyak 117 orang. Selama tiga bulan terakhir (Juli - September 2011), jumlah tempat tidur 129. Rata-rata tempat tidur BOR (*Bed Occupancy Rate*) adalah 59,75 %, sedangkan (LOS = *Lenght of Stay*) rata-rata lama waktu tinggal pasien di rumah sakit adalah 3,09 hari. Jumlah pasien dirawat/hari 136 orang. Data BOR menunjukkan berapa banyak tempat tidur di rumah sakit yang digunakan dalam jangka waktu tertentu, dan data LOS menunjukkan lamanya waktu tinggal pasien di rumah sakit. Dengan mengetahui jumlah kapasitas tempat tidur, jumlah pasien dirawat, jumlah pasien bedah yang tinggal di rumah sakit dalam jangka tertentu, dapat diperkirakan jumlah limbah yang dihasilkan dalam setiap harinya. Limbah yang dihasilkan harus segera di tangani pihak RSUD Mimika, serta

bagaimana cara-cara penanganannya. Semakin tinggi angka BOR maka diperkirakan jumlah sampah medis semakin banyak yang dihasilkan.

Instalasi sanitasi RSUD Mimika yang mempunyai tugas dan tanggung jawab mengelola lingkungan rumah sakit diharapkan mampu mengelola lingkungan rumah sakit. Berdasarkan survey pendahuluan didapatkan data produksi limbah padat triwulan 3 (Juli–September 2011) limbah padat non medis sebesar 7.985 kg atau rata-rata perhari sebesar 88,72 kg, dan limbah padat medis 4.906 kg atau rata-rata perhari sebesar 54,5 kg. Untuk tempat limbah padat non medis kapasitas 75 liter sebanyak 11 unit, kapasitas 36 liter sebanyak 108 unit, kapasitas 7 liter sebanyak 42 unit dan kapasitas 5 liter sebanyak 6 unit yang semuanya sudah menggunakan pelapis kantong plastik warna hitam sedangkan tempat limbah padat medis kapasitas 36 liter sebanyak 95 unit sudah menggunakan kantong plastik warna kuning dengan simbol *biohazard*. Dari segi kapasitas tempat limbah padat sudah memenuhi kebutuhan namun dari segi kuantitas berdasarkan hasil pengamatan masih kurang karena beberapa tempat tidak disediakan tempat limbah padat sehingga pengunjung membuang limbah padat atau sampahnya di halaman.

Informasi dari instalasi sanitasi pengelolaan limbah padat masih ditemukan tempat sampah infeksius masih terdapat limbah padat domestik yang sengaja dibuang ke dalam tempat limbah infeksius, belum ada sosialisasi standar operasional prosedur yang ada tentang pengelolaan limbah padat. Suhu pembakaran pada insinerator berdasarkan Kep.Men.Kes nomor 1204 tahun 2004 adalah sekitar 1200°C sedangkan suhu insinerator yang ada di RSUD Mimika tidak terkontrol dikarenakan rusaknya pengukur suhu dan tidak berfungsinya insinerator dengan baik.

Limbah cair yang dihasilkan dari aktifitas rumah sakit juga mengalami permasalahan tidak diketahuinya secara pasti debit limbahnya karena tidak dilengkapi *flow* meter atau alat pengukur debit, hasil uji laboratorium yang harus dilaksanakan secara berkala belum sepenuhnya dilaksanakan, belum ada SOP (*Standart Operating Procedure*) tentang pengelolaan limbah cair sehingga terkesan tidak terkelola dengan baik. Diperkirakan limbah cair yang dihasilkan per tempat tidur terhuni sebesar 416,8 liter berarti volume limbah cair rata-rata bulan Juli sampai dengan September 2011 sebesar 32,4 m<sup>3</sup>/hari, hasil pemeriksaan limbah cair oleh Balai Laboratorium Kesehatan Jayapura bulan Juli 2011 sebagai berikut: *Ammonia* (NH<sub>3</sub>-N): 8,41 mg/l, *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>): tidak diperiksa, *Chemical Oxygen Demand* (COD): 96 mg/l, *Phosphat* (PO<sub>4</sub>-P): 2,16 mg/l, hasil pemeriksaan laboratorium tersebut masih melebihi baku mutu Kep.Men.LH No.58 tahun 1995. Aspek perencanaan program kerja dan perencanaan keuangan belum dilakukan kajian secara mendalam sehingga masih banyak kegiatan pengelolaan limbah tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Segi

sumber daya manusia (SDM) yang diharapkan mampu memberikan pelayanan sanitasi yang baik, namun belum pernah mengikuti pelatihan di bidang sanitasi rumah sakit. Melihat kondisi ini terbukti bahwa pengelolaan limbah di RSUD Kabupaten Mimika terdapat permasalahan dan hingga saat ini belum pernah dilakukan evaluasi, sehingga perlu dilakukannya evaluasi tentang manajemen limbah dalam rangka perbaikan dan peningkatan pelayanan oleh pihak manajemen.

## MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional yaitu menggambarkan pengelolaan limbah padat dan limbah cair di RSUD Mimika mulai dari input, proses, dan output untuk memperoleh informasi mengenai masalah-masalah yang ada dalam sistem pengelolaan limbah padat dan limbah cair di RSUD Mimika.

Penelitian ini menggunakan analisa kualitatif yaitu menganalisa beberapa variabel yang diteliti (sumber daya manusia, keuangan/rencana anggaran, metode, sarana dan prasarana, volume limbah yang dihasilkan, teknik operasional, institusi pengelola limbah, pengaturan/regulasi, keuangan/dana yang dialokasikan untuk pengelolaan limbah, peran serta masyarakat).

Selanjutnya berpedoman pada beberapa persyaratan atau teori yang dikemukakan dalam tinjauan pustaka, variabel kajian tersebut berupa data-data kualitatif yang akan dideskripsikan untuk memperoleh keterangan yang memadai dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pengelolaan limbah padat dan limbah cair di RSUD Mimika. Selain itu juga menggunakan analisa kuantitatif yaitu pendekatan sains menggunakan data mentah (data hasil wawancara dengan responden), yang selanjutnya diolah menjadi informasi yang bermanfaat untuk dipergunakan dalam pengambilan keputusan.

Tahapan analisis data adalah data hasil wawancara dengan pengelola limbah dan masyarakat di RSUD Mimika dan data checklist hasil observasi, kemudian dibandingkan dengan standar pengelolaan limbah rumah sakit yang telah ditetapkan sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya masalah dalam pengelolaan limbah RSUD Mimika kemudian di analisis dengan cara kualitatif mencari penyebab permasalahan dan memberikan masukan penyelesaian masalah limbah di RSUD Mimika.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pengelolaan Limbah Padat RSUD Mimika Sumber daya manusia*

Kepala instalasi sanitasi yang mempunyai tanggung jawab sebagai penyusun program sanitasi diharapkan mampu melaksanakan tanggung jawab tentang kondisi sanitasi rumah sakit termasuk mengenai pengelolaan limbah, penyusunan program kerja pengelolaan limbah, perencanaan sarana dan prasarana belum dilaksanakan sehingga kegiatan yang

berlangsung hanya berdasarkan rutinitas saja. Ketidakadaannya program kerja dan perencanaan sarana prasarana menyebabkan tidak optimalnya pengelolaan limbah sehingga perlu meningkatkan kemampuan dan keterampilan melalui pelatihan, mengingat hingga saat ini kepala instalasi sanitasi belum pernah mengikuti pelatihan baik sanitasi rumah sakit maupun pengelolaan limbah rumah sakit. Pengembangan kualitas tenaga melalui pelatihan dimaksudkan untuk meningkatkan keahlian dan keterampilan teknis pelaksanaan pekerjaan tenaga sehingga pengelolaan limbah bisa berjalan optimal.<sup>12</sup>

Unit 3 Sanitasi merupakan bagian dari instalasi sanitasi yang mempunyai tanggung jawab sebagai koordinator bidang Pengelolaan limbah, Pengelolaan tempat pencucian linen (*laundry*) dan Dekontaminasi melalui disinfeksi dan sterilisasi. Tugas sebagai koordinator bidang pengelolaan limbah untuk limbah padat adalah melakukan pengawasan mulai dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan penanganan akhir dengan uraian tugas pengelolaan limbah diatas belum dilaksanakan secara terprogram karena belum adanya program kerja instalasi sanitasi sehingga hanya berdasarkan rutinitas saja yang mengakibatkan pengelolaan limbah tidak optimal. Untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah selain program kerja yang jelas perlunya penanggung jawab unit 3 sanitasi diberikan kesempatan mengikuti pelatihan pengelolaan limbah rumah sakit mengingat hingga saat ini yang bersangkutan belum pernah mengikuti pelatihan.

Pengelolaan limbah padat dilakukan oleh petugas ruangan dan *cleaning service* termasuk petugas pengangkut limbah padat yang berasal dari *cleaning service* tiap *shift* terdiri 1 orang, pelatihan untuk tenaga *cleaning service* dalam hal pengelolaan limbah belum pernah dilakukan, kegiatan selama ini berdasarkan pembinaan dari instalasi sanitasi dan dari petugas ruangan.

### Keuangan

Total anggaran yang direncanakan seperti dalam RKA 2011 sebesar Rp. 4.400.556.250,00 disusun langsung oleh pihak manajemen bukan berdasarkan pengusulan dari perencanaan instalasi sanitasi. Pendekatan anggaran ini menggunakan pendekatan otoritarian atau *top-down*, yang sedikit mengambil negosiasi antara instalasi sanitasi dan pihak manajemen, pendekatan ini memiliki manfaat secara relatif cepat dan efisien serta mencerminkan perspektif manajemen. Namun dengan pendekatan ini kebutuhan dari instalasi sanitasi tidak terakomodir secara spesifik dan terperinci, sehingga juga harus menggabungkan

sistem *bottom-up* dimana instalasi sanitasi mengetahui programnya sendiri diberikan kesempatan untuk penyusunan ke dalam anggaran keuangan.<sup>13</sup> Dalam DPA atau daftar pelaksanaan anggaran mengalami penurunan sebesar Rp. 808.296.250,00 sehingga total anggaran Rp. 3.592.260.000,00, anggaran yang ada dinilai sudah cukup terbukti bahwa dalam pelaksanaan pengelolaan limbah padat tidak ada hambatan yang berkaitan dengan keuangan, cuma anggaran yang tersedia haruslah dilakukan rincian kegiatan yang akurat sehingga anggaran tersedia dapat dioptimalkan yang menunjang pengelolaan limbah padat.

Anggaran yang tersedia bisa dioptimalkan apabila diawali dari perencanaan yang matang, perencanaan yang matang berasal dari prioritas masalah yang diperoleh identifikasi masalah, identifikasi masalah diperoleh berasal dari evaluasi kegiatan atau program yang sudah dilaksanakan, sedangkan kegiatan atau program berasal dari perencanaan. Siklus perencanaan tersebut diatas merupakan upaya memperbaiki sistem pengelolaan limbah yang ada di RSUD Mimika karena siklus ini belum diterapkan, dengan menerapkan siklus ini diharapkan pengelolaan limbah padat dapat berjalan efektif dan efisien dalam pengelolaan anggaran.<sup>12,14,15</sup>

Perhitungan anggaran untuk penambahan tenaga operator insinerator dapat dilakukan perhitungan berdasarkan hak-hak yang diterima pegawai kontrak RSUD Mimika yang diterima sebagai berikut: gaji sebesar Rp. 950.000,00, insentif sebesar Rp. 1.750.000,00, uang makan sebesar Rp. 780.000,00 jadi total dalam satu bulan sebesar Rp. 3.480.000,00 sehingga anggaran yang dibutuhkan selama satu tahun sebesar Rp. 41.760.000,00

Perhitungan perencanaan anggaran untuk kebutuhan habis pakai pengelolaan limbah padat, berdasarkan data pemakaian habis pakai bulan Desember 2011 kantong plastik limbah medis 903 lembar, kantong plastik limbah non medis 1423 lembar dan *safety box* 20 biji, harga kantong plastik limbah medis perlembar Rp. 1.950,00, kantong plastik limbah non medis Rp. 1.500,00 dan *safety box* per biji Rp. 37.500,00 sehingga kantong plastik limbah padat medis butuh anggaran Rp. 1.760.850,00, kantong plastik limbah padat non medis Rp. 2.134.500,00 dan *safety box* Rp 750.000,00. total anggaran yang dibutuhkan dalam satu tahun Rp. 55.744.200,00, jadi anggaran ini bisa digunakan oleh instalasi sanitasi untuk menghitung kebutuhan habis pakai limbah padat.

Bahan bakar untuk insinerator perjamnya adalah 20 liter solar atau minyak tanah tidak menjadi masalah karena anggaran solar sebesar Rp 48.960.000,00 untuk pembakaran setiap hari selama 1 jam, anggaran tersebut cukup untuk 544 hari namun bila menggunakan lama pembakaran 2 jam anggaran tersebut cukup untuk 272 hari dengan asumsi per liter solar Rp. 4.500,00, disini operator tinggal menyesuaikan dengan kondisi limbah yang akan

diinsinerasi, jadi bahan bakar untuk operasional insinerator tidak ada masalah.

### Metode

Perencanaan metode yang dipilih untuk mencapai tujuan pengelolaan limbah sangat penting guna memperbaiki sistem pengelolaan limbah rumah sakit dalam pengelolaan limbah padat RSUD Mimika mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan nomor 1204 tahun 2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit.

Pemilahan dalam pengelolaan limbah yang ada dengan memilah limbah padat medis yaitu infeksius dan benda tajam serta limbah padat non medis merupakan upaya yang sangat minimal atau sederhana, pemilahan yang cermat merupakan kunci upaya minimisasi limbah sehingga limbah bisa dilakukan 3 R (*Reuse, Reduce, Recycle*). Upaya 3 R belum menjadi suatu program kerja di instalasi sanitasi dan seharusnya upaya ini mulai bisa dilakukan misalnya dengan penggunaan botol infus yang bisa dikelola tersendiri sehingga tidak jadi beban insinerator, karena botol infus bisa di olah kembali melalui penampung barang bekas, tentu saja tetap memperhatikan keselamatan pekerja dari terkontaminasinya botol tersebut.<sup>16,17</sup> Upaya *reuse* dalam skala kecil sudah dilakukan oleh beberapa petugas untuk kepentingan pribadi misalnya sisa makanan untuk makan ternak, botol bekas antibiotik untuk kerajinan tangan di rumah.

Pengumpulan merupakan proses untuk menampung atau mengumpulkan limbah padat yang sudah dipilah menurut karakteristiknya tidak adanya SOP atau sosialisasi kebijakan pemilahan dan pengumpulan limbah merupakan permasalahan utama dalam hal pengelolaan limbah padat pada sumber atau penghasil limbah ditambah sikap dan perilaku petugas maupun pengunjung yang masa bodoh. Upaya pengumpulan sesuai dengan karakteristiknya sudah ditunjang dengan disediakan sarana dan prasarana pengumpulan antara lain tersedianya tempat atau kontener untuk limbah padat medis, benda tajam dan limbah padat non medis namun karena perilaku tadi proses pemilahan pada penampungan belum 100% terpilah sesuai karakteristiknya, berdasarkan survey yang dilakukan selama satu minggu didapatkan dari 215 kantong limbah padat medis terdapat 65 atau 30% kantong yang tercampur oleh limbah padat non medis, tercampurnya limbah padat non medis pada kantong limbah medis akan menjadi beban pada penanganan akhir yaitu insinerasi yang pada akhirnya menambah biaya operasional, kondisi ini bisa ditekan apabila SOP sudah disosialisasikan serta menumbuhkan kesadaran terhadap petugas.

Tercampurnya limbah padat non medis dengan limbah padat medis merupakan permasalahan serius karena pengelolaan limbah padat non medis terakhir dibuang di TPA, ini berarti proses kontaminasi limbah padat non medis oleh limbah medis membahayakan masyarakat di sekitar TPA akibat dari kuman patogen

yang terbawa. Sementara tercampurnya limbah padat medis dengan benda tajam sangat membahayakan petugas pengelola limbah, benda tajam yang terbuang mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi, dan beracun sitotoksik. Benda tajam mempunyai potensi bahaya tambahan yang dapat menyebabkan infeksi atau cedera karena mengandung bahan kimia beracun, potensi untuk menularkan penyakit akan sangat besar bila benda tajam digunakan untuk pengobatan pasien infeksi atau penyakit infeksi.<sup>26</sup> Upaya yang harus dilakukan agar pemilahan dan pengumpulan bisa dilaksanakan sesuai ketentuan dengan ada inisiatif dari instalasi sanitasi untuk melakukan koordinasi antar instalasi dalam rangka pengelolaan limbah padat tentang kebijakan pengelolaan limbah berdasarkan Kep.Men.Kes no 1204 tahun 2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. Hal ini ditempuh merupakan solusi sebelum SOP disyahkan serta disosialisasikan atau karena belum adanya SOP.

Peletakan pengumpulan terutama limbah padat medis karena penuh diletakkan pada tempat yang tidak aman kasus ini terjadi di UGD dan OK, limbah padat medis yang penuh diletakkan diluar gedung dekat jalan umum tanpa menggunakan tempat atau kontener atau hanya kantong plastik kuning membahayakan pengunjung karena proses untuk diangkut membutuhkan waktu lebih dari 1 jam, kebocoran kantong plastik sangat mungkin yang mengakibatkan cairan infeksius keluar dan mengotori lokasi akan terjadi kontaminasi oleh organisme patogen.<sup>18</sup>

Pengangkutan limbah padat dari ruangan-ruangan ke tempat penampungan dengan menggunakan satu *trolley* saja ini menyebabkan potensi bahaya tersendiri dalam pengelolaan limbah, selain itu proses pembersihan dan disinfeksi *trolley* selesai digunakan tidak dilakukan sehingga proses kontaminasi limbah medis ke non medis akan terjadi, didesinfeksi *trolley* merupakan sesuatu yang harus dilakukan pada *trolley* pengangkut limbah medis, terjadinya kontaminasi akan membahayakan pengelola limbah non medis maupun masyarakat yang ada di TPA.<sup>19</sup>

Penanganan akhir limbah padat medis setelah pengangkutan adalah penimbangan kemudian dilakukan insinerasi, proses insinerasi dengan menggunakan insinerator kapasitas 0,6 m<sup>3</sup> suhu pembakaran hanya mencapai 522°C serta tidak sesuai dengan spesifikasi insinerator yaitu 630°C, suhu pembakaran cuma 522°C mengakibatkan pembakaran yang kurang sempurna, campuran material tersebut jika dibakar pada suhu antara 250°C sampai dengan 600°C sangat berpotensi terbentuk dioksin, apalagi jika pembakarannya tidak sempurna, kekurangan oksigen dan pemanasannya tidak merata. Dioksin sebagian besar (98%) terbentuk di *fly ash* (abu hasil pembakaran) dan bukan di asapnya.<sup>20</sup> Akibat suhu yang tidak optimal diakibatkan tidak berfungsinya insinerator residu sisa pembakaran ditemukan material yang tidak terbakar dengan sempurna.

Residu pembakaran sisa pembakaran ini diangkut dengan *trolley*/gerobak untuk dilakukan penimbunan, *trolley* yang digunakan pengangkut residu sudah tidak layak karena terdapat lubang yang dapat mengakibatkan tercecernya residu pembakaran. Penimbunan residu hasil pembakaran merupakan proses selanjutnya dari penanganan akhir untuk limbah padat medis, penimbunan residu dilakukan pada areal khusus yang diberi pagar pembatas, namun proses penimbunan tidak memenuhi ketentuan hanya digali sekitar 30 cm, ini akan menimbulkan potensi bahaya bagi pekerja limbah mengingat residu tersebut juga terdapat jarum atau benda tajam yang tidak sepenuhnya terbakar sempurna, penimbunan residu ini harusnya dilakukan dengan prinsip *sanitary landfill* sehingga juga berfungsi mencegah kontaminasi tanah dan air permukaan serta air tanah.<sup>16</sup>

Perlindungan terhadap pekerja atau petugas untuk pengelolaan limbah padat dimulai dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan penanganan akhir terhadap materi yang berpotensi membahayakan, penggunaan APD dilingkungan rumah sakit sudah menjadi kesadaran mulai dari proses pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan penanganan akhir namun untuk petugas pengangkutan maupun penanganan akhir alat pelindung diri yang harus digunakan antara lain: penutup kepala, masker, *safety goggle*, *overall* (pakaian kerja), celemek industri, sepatu boot, sarung tangan.<sup>16,17,22</sup> untuk pekerja limbah di RSUD Mimika untuk petugas pengangkut dan penanganan akhir belum menggunakan pelindung kepala dan *safety goggle* hal ini penting digunakan karena pada waktu penanganan limbah tersebut dikuatirkan percikan limbah bisa mengenai kepala dan mata.

### *Sarana dan prasarana*

Sarana dan prasarana yang ada di RSUD Mimika baik disediakan oleh pihak RSUD Mimika maupun pihak *cleaning service* sudah cukup memadai mulai dari tempat atau kontener untuk limbah padat termasuk kantong plastik, di laboratorium dan nifas menggunakan tempat atau kontener untuk benda tajam tidak sesuai standar dari rumah sakit, yaitu hanya berupa kardus biasa harusnya dihindari karena kardus yang digunakan tidak untuk peruntukan benda tajam selain tidak ada gambar *biohazard* dikuatirkan terjadi kesalahan penanganan yang harusnya di insinerasi tapi malah bercampur dengan limbah padat non medis dan terbuang ke TPA.

*Trolley* untuk pengangkut limbah padat sebanyak 2 unit sudah bisa memenuhi kebutuhan dengan meningkatkan frekwensi pengangkutan terutama untuk limbah padat non medis, pemeliharaan *trolley* harus selalu dilakukan terutama dalam kondisi rusak sehingga *trolley* untuk limbah padat dapat berfungsi dengan baik, pembersihan dan didisinfeksi harus selalu dilakukan agar mikroorganisme patogen dapat dihilangkan agar tidak menimbulkan permasalahan kesehatan terhadap pekerja.<sup>16,23,24</sup>

Insinerator pirolitik yang dimiliki RSUD Mimika kapasitas 0,6 m<sup>3</sup> dengan suhu pembakaran 630°C untuk ruang pembakar utama sedangkan untuk ruang bakar kedua suhu pembakaran 1200°C tidak memenuhi kriteria terutama untuk ruang bakar utama, untuk pengolahan limbah layanan kesehatan harus dioperasikan pada suhu antara 900°C dan 1200°C.<sup>16,17,20</sup> Insinerator yang ada mengalami kerusakan dikarenakan tidak adanya operator tersendiri untuk mengoperasikannya sehingga pemeliharaan secara rutin tidak dilakukan sebagaimana mestinya, insinerator pirolitik harus dioperasikan dan dipantau oleh operator atau teknisi yang terlatih dengan baik yang dapat mempertahankan kondisi yang diperlukan, bahkan mengendalikan sistem secara manual. Pengoperasian yang benar sangat penting, bukan saja untuk memaksimalkan efisiensi dan meminimalkan dampak buangan terhadap lingkungan, tetapi juga mengurangi biaya pemeliharaan dan memperpanjang usia peralatan.

### *Regulasi*

Kebijakan pengelolaan limbah memiliki banyak acuan yang berlaku namun RSUD Mimika baru menggunakan rujukan Kep.Men.Kes RI No 1204 tahun 2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit selain menggunakan acuan tersebut diatas seharusnya tetap membuat aturan atau ketentuan pelaksanaan yang dituangkan dalam SOP, adanya SOP merupakan upaya legal dalam menata pengelolaan limbah padat, sehingga pengelolaan limbah menjadi lebih terarah memberikan kepastian serta dapat dipertanggungjawabkan.

### *Peran serta masyarakat*

Peran serta masyarakat yang ada di rumah sakit terutama pengunjung haruslah dilakukan pembinaan karena areal rumah sakit merupakan areal khusus yang mempunyai potensi menularkan penyakit, promosi mengenai penanganan dan pembuangan limbah kesehatan yang tepat sangat penting bagi masyarakat, dan setiap masyarakat berhak mendapatkan informasi tentang bahaya yang mungkin ditimbulkan limbah tersebut bagi kesehatan.<sup>16</sup>

### *Jumlah limbah padat*

Limbah farmasi yang berasal dari obat kadaluarsa sangat besar jumlahnya sampai Desember 2011 sebanyak 95 item dengan berat 821 kg belum dilakukan penanganan merupakan masalah tersendiri dalam pengelolaan limbah karena limbah farmasi memerlukan penanganan khusus, pengelola limbah harus mampu menyiapkan teknis pengelolaan limbah tersebut. Untuk limbah farmasi ini tidak mungkin dikembalikan ke distributor karena justru menjadi mahal biayanya, pengelolaan limbah farmasi dilakukan agar tidak disalah gunakan oleh pihak-pihak tertentu dengan mengambil limbah berupa obat untuk dijual kembali selain itu juga harus tetap

memperhatikan dampak terhadap lingkungan jangan sampai menjadi sumber pencemar.

Pemusnahan limbah farmasi tersebut diatas metode yang mungkin dilakukan adalah dengan insinerasi, ini merupakan cara terbaik untuk membuang limbah sediaan farmasi, limbah harus dibuang bersama kardus kemasannya, dan mungkin dengan limbah infeksius dan materi mudah terbakar lainnya, untuk mewujudkan kondisi pembakaran yang optimum, namun insinerasi suhu < 800°C hanya memberikan pengolahan terbatas untuk limbah jenis ini dan harus dilanjutkan dengan pembakaran pada bilik kedua yang beroperasi pada suhu 1000°C untuk membakar gas buang toksik yang mungkin dihasilkan. Kondisi insinerator RSUD Mimika suhu pembakaran 522°C masih memungkinkan untuk membakar limbah farmasi apabila bilik pembakaran kedua dapat berfungsi dengan suhu pembakaran 1200°C. Cara lain yang dimungkinkan untuk penanganan limbah farmasi adalah encapsulation dimana limbah padat, cair dan semi cair dapat dipadatkan dengan campuran semen dalam drum.<sup>16,17,20</sup>

Limbah padat medis yang terkelola oleh instalasi sanitasi sebesar 54,74 kg/hari atau 92%, sedangkan yang tidak terkelola sebesar 4,5 kg/hari atau 8%. Untuk limbah yang tidak terkelola atau digunakan untuk kepentingan pribadi haruslah tetap mendapatkan pengawasan agar jumlah dan beratnya tetap terpantau, selain itu juga untuk menghindari barang yang digunakan masih memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan, penyuluhan atau promosi kesehatan lingkungan harus selalu dilakukan secara berkala agar pengelolaan limbah dapat berjalan dengan baik, tidak menimbulkan dampak negatif terhadap petugas, pasien dan pengunjung.

Limbah padat non medis yang terkelola oleh instalasi sanitasi dengan berat 101,9kg/hari atau 97% sedang yang tidak terkelola 3,1 kg/hari atau 3%. Limbah yang tidak terkelola berasal dari instalasi gizi berupa sisa makanan pasien karena dimanfaatkan oleh petugas gizi untuk makanan ternak harus juga diketahui beratnya oleh instalasi sanitasi sehingga data jumlah limbah padat dapat diketahui secara pasti.

### *Pengelolaan Limbah Cair RSUD Mimika Sumber daya manusia*

Sumber daya manusia sebagai pengelola limbah cair terdiri dari satu orang yang berasal dari unit 3 sanitasi sekaligus menangani limbah padat, sebagai penanggung jawab pengelola limbah cair mempunyai uraian kerja melaksanakan pengawasan sumber limbah cair, pengawasan saluran limbah cair, pengawasan penampungan limbah cair, pengawasan pengolahan limbah cair, melaksanakan pemeriksaan parameter lapangan, pengambilan sampel limbah cair dan perbaikan kualitas limbah cair. Uraian kerja untuk unit 3 sanitasi sudah jelas namun belum terperinci, belum adanya program kerja menyebabkan uraian tugas tidak berjalan, kegiatan yang ada hanya berdasarkan rutinitas saja namun begitu untuk

pengelolaan limbah cair kegiatan hanya bersifat insidental semata yaitu apabila ada permasalahan. Upaya yang harus dilakukan dengan menyusun program kerja dengan baik agar pengelolaan limbah cair dapat optimal, penyusunan program bisa berdasarkan dari permasalahan-permasalahan tahun sebelumnya agar tidak timbul masalah kembali selain itu program pelatihan bagi staf harus menjadi prioritas untuk menunjang pengetahuan dan keterampilan.

### *Keuangan*

Perencanaan keuangan sangat dipengaruhi oleh program kerja dari instalasi sanitasi, program kerja disusun berdasarkan pengetahuan dan keterampilan teknis oleh instalasi sanitasi dengan program kerja yang baik anggaran yang digunakan akan lebih efektif dan efisien. Anggaran untuk pengelolaan limbah cair disusun belum melalui perencanaan yang baik dan detail dalam RKA tahun 2011 anggaran untuk limbah cair sebesar Rp. 221.346.000,00 sedangkan dalam DPA tahun 2011 sebesar Rp. 59.346.000,00 mengalami penurunan sebesar Rp. 162.000.000,00. Anggaran sebesar Rp. 59.346.000,00 uraian kegiatannya tidak jelas penggunaan anggaran hanya berdasarkan kebutuhan kerusakan dan bukan pemeliharaan yang terencana secara baik, dari anggaran tersebut dapat diuraikan sebagai berikut Rp. 50.000.000,00 untuk kegiatan pemeliharaan instalasi air dan *plumbing* harus diuraikan dengan jelas sehingga permasalahan yang terjadi dapat diselesaikan.

Anggaran untuk pengawasan kualitas air limbah sebesar Rp.5.500.000,00 untuk pemeriksaan laboratorium sebanyak 4 kali dalam satu tahun tidak mencukupi karena sekali pemeriksaan limbah cair anggaran yang dibutuhkan sebesar Rp. 5.420.000,00 sudah termasuk akomodasi petugas yang mengirim, karena pemeriksaan dilakukan di Jayapura yang menggunakan transportasi udara. Anggaran yang seharusnya ada untuk pemeriksaan limbah cair selama satu tahun dengan 4 kali pemeriksaan adalah Rp. 21.680.000,00. Kondisi ini yang menyebabkan pengiriman sampel untuk tahun 2011 hanya 2 kali penyebabnya adalah masalah perencanaan yang kurang akurat. Akibat kekurangan anggaran ini kegiatan pemantauan limbah cair tidak bisa berjalan sesuai dengan Kep. Men. LH nomor 58 tahun 1995.

Anggaran untuk penyusunan SOP sebesar Rp. 3.846.000,00 penggunaannya belum diketahui hasilnya karena SOP masih dalam proses penyusunan, dengan adanya anggaran ini seharusnya SOP pengelolaan limbah cair bisa diwujudkan sehingga pengelolaan limbah cair lebih terarah dan terprogram dengan baik.

### *Metode*

Pengelolaan limbah cair di RSUD Mimika dimulai dari sumber limbah cair yang meliputi: kamar mandi, wc, *washtafel*, *handscrub*, *spolhook* dan *urinoir* kemudian dari sumber disalurkan menggunakan pipa

pvc 3" yang ada di dalam gedung selanjutnya menggunakan saluran pipa 4" dari sini disalurkan menuju jaringan pipa pvc 5" dan disalurkan menuju jaringan induk pipa pvc 6", untuk mengontrol penyaluran dilengkapi dengan bak kontrol sebanyak 20 unit menuju bak *equalisasi*, untuk ruang perawatan A3 dan A4 dilengkapi *pretreatment* 3 unit *septictank* yang disalurkan ke jaringan induk, selain diruang perawatan tersebut untuk instalasi gizi atau dapur juga dilengkapi dengan *pretreatment* berupa *greastrap* untuk menangkap lemak dan minyak. Semua limbah cair yang berasal dari sumber masuk ke bak *equalisasi* yang tidak dilengkapi *barscreen* yang mengakibatkan kotoran berupa plastik, bungkus sabun, bungkus sampo dan pembalut wanita masuk ke bak *equalisasi* selanjutnya dipompakan ke unit pengolahan atau IPAL dengan sistem *anaerobic* bio filter yang memiliki bagian-bagian sedimentasi, unit biologis, Sistem Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow - Wetlands*) dan indikator biologi selanjutnya limbah cair dibuang ke saluran drainase yang menuju sungai disekitar RSUD Mimika.

Kondisi unit sumber limbah cair kamar mandi sebanyak 157 unit yang tidak baik/rusak sebanyak 15 unit atau 9,5%, wc sebanyak 160 unit yang tidak baik sebanyak 15 unit atau 9,4%, *washafel* sebanyak 138 unit yang tidak baik sebanyak 11 unit atau 7,9%, *handscrub* sebanyak 6 unit semua dalam kondisi baik, *spolhook* sebanyak 7 unit semua dalam kondisi baik, sedangkan *urinoir* sebanyak 17 unit semua dalam kondisi tidak baik atau 100%. Kerusakan ini diakibatkan oleh jaringan air bersihnya yang tidak berfungsi, adanya kebocoran serta tersumbatnya jaringan saluran pembuangan. Adanya permasalahan-permasalahan disumber seharusnya dijadikan data untuk perencanaan sehingga permasalahan tersebut bisa diselesaikan dengan anggaran yang sudah direncanakan. Limbah yang berasal dari proses film dari radiologi langsung dibuang ke jaringan limbah, ini merupakan permasalahan serius karena larutan pencuci foto (*fixer* dan *developer*). Larutan *fixer* biasanya mengandung 5 – 10% hidroquinon, 1 – 5% kalium hidroksida dan maksimal 1 % perak. Larutan *developer* mengandung sekitar 45% *glutaraldehyd*. Asam asetat juga digunakan baik dalam larutan pada bak perendaman maupun dalam larutan *fixer*.<sup>16</sup>

Penyaluran limbah cair yang dimulai dari sumber limbah cair haruslah selalu mendapatkan perhatian yang cukup permasalahan tersumbatnya jaringan berasal karena sebagian dari lubang pembuangan tidak dilengkapi penyaring sehingga kotoran, sampah masuk kedalam saluran yang menyebabkan tersumbat sehingga sumber limbah cair tidak berfungsi. Diameter pipa pvc dari sumber 3" tidak memenuhi ketentuan seharusnya minimal menggunakan pipa pvc 4" merupakan upaya untuk menghindari penyumbatan.<sup>23,25</sup> Upaya yang harus dilakukan untuk menghindari penyumbatan adalah memasang saringan pada lubang pembuangan kamar mandi.

Penampungan limbah cair yang memiliki volume 38,26 m<sup>3</sup> secara teknis berfungsi sebagai:

- Meredam beban kejut akibat adanya fluktuasi beban organik yang dapat mengganggu proses biologis.
- Mengendalikan pH limbah cair melalui pencampuran limbah asam dan limbah basa, sehingga mengurangi biaya pengolahan.
- Mencegah konsentrasi bahan beracun yang memasuki bak pengolah biologis sehingga mematikan mikroorganisme yang ada.<sup>22</sup>

Volume bak *equalisasi* 38,29 m<sup>3</sup> dengan perkiraan debit 38 m<sup>3</sup>/hari berdasarkan kriteria desain untuk bak *equalisasi* waktu detensi 4 – 8 jam, dengan debit sekarang ini berarti waktu detensi yang ada sebesar 24 jam berarti volume bak saat ini masih cukup untuk menampung limbah dengan waktu detensi yang memenuhi kriteria desain, sedangkan kalau kita analisa dengan volume yang ada bak *equalisasi* tersebut masih mampu menampung limbah 228 m<sup>3</sup>/hari dengan waktu detensi 4 jam. Masalah pompa yang ada tidak dilengkapi otomatis agar dilengkapi otomatis, karena yang terjadi pompa hanya menghisap angin akibat limbah cair tidak mencukupi dengan kapasitas pompa. Pemasangan *bar screen* harus segera dilakukan agar tidak mengganggu proses pengolahan serta menyebabkan kerusakan pompa

Pengolahan limbah cair mempunyai tujuan utama adalah mengurangi BOD, partikel tercampur, serta membunuh organisme patogen. Berikut ini kegiatan pengolahan yang ada:

- Bak *pretreatment*

*Septictank* sebanyak 3 unit merupakan upaya untuk mengolah faces dari wc. *Septictank* merupakan pengolahan limbah paling sederhana menggunakan sistem *anaerobic*, pengolahan menggunakan *septictank* ini dipengaruhi oleh waktu detensi yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memberikan kesempatan agar kotoran atau limbah cair yang masuk untuk mengalami proses pengendapan dan proses penguraian awal oleh bakteri.<sup>22</sup> adanya *septictank* ini beban dipenyaluran dan IPAL dapat berkurang.

*Greastrap* terdapat di area dapur fungsinya adalah untuk memisahkan lemak atau minyak dengan limbah cair agar tidak menyebabkan penyumbatan pada saluran dan unit pengolahan, sebanyak 1 unit dengan volume 4,4 m<sup>3</sup>. Harus selalu dilakukan pembersihan secara berkala agar bisa berfungsi secara optimal.<sup>22,24,28</sup>

- Bak pengendapan

Terdapat 2 bak pengendapan yang berfungsi untuk mereduksi zat padat tersuspensi yang ada dalam limbah cair, kebanyakan material zat padat tersuspensi secara alamiah berbentuk *flokulan*(41). Waktu detensi dalam bak pengendapan mencapai 2 – 4 jam. Kondisi dilapangan Bak pengendapan 1 dengan volume 37,14 m<sup>3</sup> dengan debit limbah cair 38 m<sup>3</sup>/hari akan memiliki waktu detensi selama 23,5 jam sedangkan untuk bak pengendapan 2

dengan volume 106,57 m<sup>3</sup> akan memiliki waktu detensi selama 67,4 jam. Sehingga total waktu tinggal dibak pengendapan selama 3,78 hari atau 90,9 jam berarti waktu tinggal dibak pengendapan yang ada sudah lebih dari cukup.<sup>20,29</sup> limbah cair dari bak pengendap ini selanjutnya di alirkan ke bak pengolahan biologis.

c. Bak pengolahan biologis

Terdapat 8 ruangan dengan volume total 295, 83 m<sup>3</sup> yang diletakkan batu vulkanik yang berfungsi sebagai tempat menempelnya biofilm atau *attached growth reactor* adalah proses pengolahan dimana mikroorganisme atau bakteri anaerob melekat pada media batu vulkanik yang tumbuh membentuk biofilm dengan populasi tinggi berperan terhadap proses mengurangi atau menghilangkan pencemar organik yang terdapat dalam limbah cair.<sup>20,22,24,31</sup> dengan kontak pada media secara bertahap senyawa organik dalam limbah cair (*surfactant*) akan diuraikan pula secara bertahap, sehingga hasil akhir akan diperoleh limbah cair yang lebih bening dengan beban organik kecil. Makin luas bidang kontak maka efisiensi penurunan konsentrasi senyawa organik (BOD) makin luas, selain menghilangkan BOD, sistem ini mampu pula mengurangi kandungan padatan tersuspensi (*suspended solid*) dan total nitrogen dan fosfat. Keuntungan sistem ini adalah prosesnya sangat sederhana, biaya operasionalnya murah dan tidak menggunakan bahan kimia, sedikit menghasilkan lumpur.<sup>20</sup> Selanjutnya limbah cair yang sudah melewati pengolahan biologis dialirkan ke Sistem Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow - Wetlands*)

d. Sistem Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow - Wetlands*)

Sistem yang menggunakan tanaman *makrophyta* yang akarnya tenggelam atau sering disebut juga *amphibiuous plants* dan biasanya digunakan untuk Lahan Basah Buatan tipe Aliran Bawah Permukaan (*Subsurface Flow Wetlands*) *SSF-Wetlands*. (Suriawiria, 1993). Proses ini bertujuan mengacu dari definisi *Wetlands* dari *Met Calf & Eddy* (1993), maka proses pengolahan limbah pada Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (*SSF-Wetlands*) dapat terjadi secara fisik, kimia maupun biologi. Proses secara fisik yang terjadi adalah proses sedimentasi, filtrasi, adsorpsi oleh media yang ada. Menurut Wood dalam Tangahu & Warmadewanthi (2001), dengan adanya proses secara fisik ini hanya dapat mengurangi konsentrasi COD & BOD solid maupun TSS, sedangkan COD & BOD terlarut dapat dihilangkan dengan proses gabungan kimia dan biologi melalui aktivitas mikroorganisme maupun tanaman. untuk memisahkan padatan yang tersuspensi dengan limbah cair yang sudah melewati pengolahan biologis dengan media batu kerikil, dan ditumbuhi tanaman jenis *Phragmites australis* dengan terpisahkannya padatan

tersuspensi limbah cair menjadi lebih jernih. Menurut Tangahu & Warmadewanthi (2001), bahwa pengolahan air limbah dengan sistem tersebut lebih dianjurkan karena beberapa alasan sebagai berikut:

- a) Dapat mengolah limbah domestik, pertanian dan sebagian limbah industri termasuk logam berat.
  - b) Efisiensi pengolahan tinggi (80 %).
  - c) Biaya perencanaan, pengoperasian dan pemeliharaan murah dan tidak
  - d) membutuhkan ketrampilan yang tinggi.<sup>58,59</sup>
- e. Indikator biologi

Indikator biologi menggunakan tanaman air apu-apu (*Pristia stratiotes*) atau kapu-kapu atau kiambang atau kayambang berfungsi seperti tanaman yang ada di Sistem Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow - Wetlands*).

Pemantauan limbah cair harus dilakukan setiap hari agar terpantaunya pengelolaan limbah cair, terutama kualitas limbah cair yang akan masuk unit pengolahan, pemantauan kualitas harian berdasarkan parameter lapangan yaitu: pH, suhu dan debit limbah cair.

### Sarana dan prasarana

Sarana dan prasarana yang ada untuk pengelolaan limbah cair masih membutuhkan tambahan yaitu bak clorinasi yang belum ada di unit IPAL RSUD Mimika yang bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada di dalam air limbah. Mekanisme pembunuhan sangat dipengaruhi oleh kondisi dari zat pembunuhnya dan mikroorganisme itu sendiri. Banyak zat pembunuh kimia termasuk klorin dan komponennya memastikan bakteri dengan cara merusak atau menginaktifkan enzim utama, sehingga terjadi kerusakan dinding sel. Mekanisme lain dari desinfeksi adalah dengan merusak langsung dinding sel seperti yang dilakukan apabila menggunakan bahan radiasi ataupun panas.<sup>44</sup>

Penambahan alat untuk proses pemantauan yaitu *flow meter* atau alat pengukur debit limbah cair ini mutlak diperlukan untuk mengetahui volume dan debit limbah cair yang sudah melalui proses pengolahan. Selain itu juga pengukur pH dan suhu juga diperlukan untuk mengetahui secara langsung kualitas limbah cair dimana dilakukan pengukuran. pH harus selalu terpantau karena konsentrasi ion hidrogen adalah ukuran kualitas dari air limbah. Adapun kadar yang baik adalah kadar dimana masih memungkinkan kehidupan biologis di dalam air berjalan dengan baik. Limbah cair dengan konsentrasi limbah cair tidak netral akan menyulitkan proses biologis, sehingga mengganggu proses pengolahan di IPAL, dengan terkontrolnya pH akan cepat diketahui dan diambil tindakan agar proses pengolahan biologis di IPAL tidak terganggu.<sup>24,30</sup>

### Regulasi

Banyak peraturan yang mengatur mengenai pengelolaan limbah yang digunakan sebagai acuan, namun tidak semua peraturan bisa diikuti atau dilaksanakan oleh RSUD Mimika karena adanya keterbatasan masalah sosialisasi, persyaratan maupun anggaran. Namun peraturan pengelolaan limbah cair yang sudah bisa diterapkan haruslah dijabarkan secara operasional untuk mencapai tujuan menggunakan SOP agar pengelolaan limbah cair bisa terarah dan bisa dipertanggung jawabkan namun kondisi dilapangan secara operasional belum diatur menggunakan SOP.

### Volume limbah cair

Hasil pengukuran limbah cair didapatkan hasil bahwa debit limbah cair rata-rata 0,4 liter/detik atau 24 liter/menit atau 35,56 m<sup>3</sup>/hari. Hasil pengukuran ini masih dibawah perkiraan debit limbah cair 38 m<sup>3</sup>/hari yang akan melalui proses pengolahan di IPAL, selain itu juga debit sekarang masih dibawah dari kapasitas IPAL itu sendiri.

### Kualitas limbah cair

Hasil pemeriksaan laboratorium limbah cair ditemukan kadar NH<sub>3</sub> bebas 9,11 mg/l yang masih melebihi baku mutu yang seharusnya 0,1 mg/l, serta kemungkinan MPN-koli. Nitrogen dan fosfor merupakan kunci penyebab pencemar dalam limbah cair. Proses denitrifikasi terjadi karena terdapat *pseudomonas denitrificans*. Ammonia dihasilkan oleh dekomposisi senyawa organik terdapat dalam limbah cair yang harus dihilangkan sebab ammonia bersifat toksik atau beracun terhadap kehidupan ikan air tawar jika konsentrasi ammonia dalam air lebih dari 3 mg/l dan senyawa ammonia akan dioksidasi oleh mikroba menjadi nitrat dengan menggunakan oksigen. Limbah cair RSUD Mimika kadar NH<sub>3</sub> bebas sebesar 9,11 mg/l harus dilakukan upaya untuk mengurangi atau menekan sehingga memenuhi baku mutu, proses penghilangan ammonia dalam limbah cair dilakukan dengan proses aerobik pada ammonia dan oksidasi nitrit, bakteri yang digunakan dalam oksidasi dari nitrit menjadi nitrat adalah *Nitrobacter*, *Nitrococcus*, dan *Nitrospira*.<sup>55</sup> MPN koli yang terpantau lebih dari 1600/100 ml harus diwaspadai karena bisa jadi melebihi baku mutu sebesar 10.000/100 ml, melengkapi IPAL dengan unit disinfeksi harus dilakukan karena pada dasarnya pengolahan limbah menggunakan mikroorganisme keberadaannya harus ditekan atau dikurangi sebelum dibuang ke badan air penerima.

### Penerapan Fungsi Manajemen

Penerapan fungsi manajemen limbah yang ada di RSUD Mimika masih belum memenuhi, banyak aspek belum dilaksanakan namun idialnya seharusnya sebagai berikut fungsi manajemen limbah yang dipakai adalah perencanaan, pengorganisasian, pergerakan-pelaksanaan dan pengawasan. Tiga prinsip

pokok penerapan asas-asas manajemen pada pengembangan program kesehatan adalah upaya peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya untuk menunjang pelaksanaan program pengelolaan limbah, peningkatan efektivitas pelaksanaan kegiatan untuk mencapai target terkelolanya semua limbah yang dihasilkan serta kualitasnya memenuhi baku mutu, dan setiap pengambilan keputusan dapat dilakukan secara rasional karena didasari pemanfaatan data secara tepat.

### Perencanaan

Perencanaan merupakan fungsi yang terpenting karena merupakan awal dan arah dari proses manajemen limbah secara keseluruhan. Perencanaan program limbah terdiri dari:

- a. Menjelaskan berbagai masalah atau identifikasi masalah  
Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui berbagai masalah yang ada dalam pengelolaan limbah di RSUD Mimika, seperti: kekurangan tenaga operator insinerator, pelatihan tenaga pengelola limbah, SOP belum ada, teknik operasional yang belum memenuhi ketentuan, anggaran yang tidak detail, sarana dan prasarana yang belum lengkap.
- b. Menentukan prioritas masalah  
Penetapan prioritas masalah adalah sebuah keharusan karena begitu kompleksnya masalah dan terbatasnya sumber daya yang tersedia, prioritas masalah dijadikan dasar untuk menentukan tujuan perencanaan program pengelolaan limbah.
- c. Menetapkan tujuan dan indikator keberhasilannya  
Apabila prioritas program sudah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan, misalnya untuk pengelolaan limbah adalah terkelolanya limbah padat sebesar 100% dan limbah cair yang sudah melalui pengolahan memenuhi baku mutu.
- d. Mengkaji hambatan dan kendala  
Seperti diketahui hambatan dan kendala pengelolaan limbah di RSUD Mimika adalah sumber daya yang meliputi, jumlah SDM, pelatihan SDM, sarana dan prasarana.
- e. Menyusun rencana kerja operasional  
Dengan rencana kerja operasional akan memudahkan untuk mengetahui sumber daya yang dibutuhkan dan sebagai alat untuk pemantauan program menyeluruh.<sup>15</sup>

### Pengorganisasian

Dari struktur organisasi instalasi sanitasi diketahui mekanisme pelimpahan wewenang dari kepala instalasi kepada staf sesuai dengan tugas-tugas yang diberikan. Adanya rapat yang diselenggarakan dapat digunakan sebagai sarana koordinasi serta sinkronisasi pengelolaan limbah dengan unit atau bagian lain yang ada di RSUD Mimika. Penetapan hubungan dalam suatu organisasi merupakan salah satu syarat terciptanya kerja sama (*team work*), antara karyawan

## Evaluasi Manajemen Limbah Padat

dengan karyawan, dan antara instalasi dengan instalasi.<sup>17</sup>

### *Penggerakan-pelaksanaan*

Keberhasilan pengembangan fungsi manajemen limbah sangat dipengaruhi oleh keberhasilan kepala instalasi sanitasi menumbuhkan motivasi kerja staf dan semangat kerja sama antara staf dengan staf lainnya di RSUD Mimika.

### *Pengawasan*

Tolak ukur keberhasilan program pengelolaan limbah sudah ditetapkan melalui rencana kerja operasional yang telah disusun. Tanggung jawab pengawasan program pengelolaan limbah berada ditangan kepala instalasi sanitasi tetapi wewenang dilapangan dilimpahkan kepada koordinator unit 3 sanitasi. Langkah penting fungsi pengawasan adalah:

- Menilai apakah ada kesenjangan.
- Menganalisis faktor-faktor penyebab timbulnya kesenjangan tersebut.
- Merencanakan dan melaksanakan langkah-langkah untuk mengatasi permasalahan yang muncul berdasarkan faktor-faktor penyebab yang sudah diidentifikasi.

Upaya pengawasan dilaksanakan secara rutin dengan menggunakan tolak ukur keberhasilan program pengelolaan limbah sebagai pedoman kerja. Hasilnya akan dapat digunakan sebagai umpan balik untuk memperbaiki proses perencanaan pengelolaan limbah.<sup>15</sup>

### *Analisis SWOT*

Berdasarkan analisa instalasi sanitasi mempunyai kekuatan dan peluang sehingga strategi yang disusun dengan cara menggunakan semua kekuatan untuk merebut peluang sebagaimana uraian dibawah ini:

- Meningkatkan kemampuan instalasi sanitasi dalam pengelolaan limbah rumah sakit.
- Meningkatkan kualitas SDM dengan pelatihan.
- Mengoptimalkan anggaran untuk meningkatkan pengelolaan limbah.
- Memanfaatkan uraian tugas dalam rangka menangani pengelolaan limbah
- Memanfaatkan dan meningkatkan sarana prasana pengelolaan limbah dengan kerjasama antar instansi
- Meningkatkan kerjasama antar instalasi dalam rangka pengelolaan limbah dengan menjalankan aturan untuk meningkatkan mutu rumah sakit.

## SIMPULAN

### *Pengelolaan limbah padat*

- Regulasi yang digunakan masih menggunakan Kep.Men.Kes. RI nomor 1204/tahun 2004 sedangkan SOP yang sudah dibuat belum disahkan serta belum disosialisasikan.

- Teknik operasional limbah padat yang dimulai dari pemilahan 30% kantong limbah padat medis tercampur limbah padat non medis, pengumpulan limbah padat medis peletakan menunggu pengangkutan sebagian kurang aman, pengangkutan belum menggunakan trolley yang terpisah antara limbah medis dan non medis, insinerator tidak berfungsi optimal, suhu pembakaran hanya 522°C dan penimbunan residu sisa pembakaran belum memenuhi ketentuan.
- Unit pengelola limbah belum menangani pengelolaan limbah secara optimal, pengawasan pengelolaan limbah padat tidak dilakukan setiap hari, operator insinerator dirangkap oleh koordinator unit 3 sanitasi.
- Keuangan yang dianggarkan sebesar Rp 3.592.260.000,00 mengalami penurunan sebesar Rp. 808.296.250,00 namun anggaran tersebut bisa dioptimalkan dengan dilakukan perincian yang jelas dan detail.
- Peran serta masyarakat dalam pengelolaan limbah padat belum sepenuhnya sadar dengan membuang limbah padat pada tempatnya.
- Limbah farmasi belum dikelola sama sekali oleh instalasi sanitasi dengan berat limbah dalam tahun 2011 sebesar 821 kg yang terdiri dari 95 item obat. Limbah padat medis padat medis yang terkelola rata-rata 54,31 kg/hari atau 92%. Limbah padat non medis yang terkelola sebesar 101,9 kg/hari atau 96,8%.

Aspek input, proses dan output belum dilakukan perencanaan SDM, Keuangan, Metode, regulasi dan sarana prasarana mengakibatkan pelaksanaan pengelolaan limbah tidak berjalan optimal sehingga tidak efektif dan efisien.

### *Pengelolaan limbah cair*

- Sumber daya manusia yang mengelola limbah cair sebanyak satu orang dari unit 3 sanitasi yang juga merangkap pengelola limbah padat dan belum pernah mengikuti pelatihan mengenai limbah cair.
- Volume limbah cair yang dihasilkan diperkirakan rata-rata sebesar 38 m<sup>3</sup>/hari.
- Teknik operasional dimulai sumber limbah cair kamar mandi 9,5% tidak berfungsi, wc sebanyak 9,4% tidak berfungsi, wastafel sebanyak 7,9% tidak berfungsi dan urinoir 100% tidak berfungsi. Penyaluran, penampungan, pengolahan berfungsi dengan baik namun pemantauan tidak dilakukan sesuai ketentuan.
- Penerapan kebijakan belum sepenuhnya dilaksanakan serta SOP pengelolaan limbah cair belum ada.
- Keuangan yang ada dianggarkan sebesar Rp. 59.346.000,00 mengalami penurunan sebesar Rp. 162.000.000,00 dengan anggaran yang ada belum diuraikan secara rinci dan detail.
- Volume limbah cair hasil pengukuran limbah cair didapatkan hasil bahwa debit limbah cair rata-

rata 0,4 liter/detik atau 24 liter/menit atau 35,56 m<sup>3</sup>/hari.

7. Hasil pemantauan limbah cair hasil pemeriksaan limbah cair pada titik outlet hanya NH<sub>3</sub> bebas 9,11 mg/l yang masih melebihi baku mutu, sedangkan untuk pemantauan harian belum dilakukan.

Evaluasi input, proses dan output belum dilakukan perencanaan peningkatan kualitas SDM, Keuangan, Metode, regulasi dan sarana prasarana mengakibatkan pelaksanaan pengelolaan limbah cair hanya bersifat insidental bila ada permasalahan sehingga hasil dari pengelolaan limbah cair tidak sesuai dengan ketentuan.

Analisa SWOT menunjukkan bahwa instalasi sanitasi mempunyai kekuatan-peluang yang besar, selanjutnya menyusun formula strategisnya yang pertama adalah meningkatkan kemampuan instalasi sanitasi dalam pengelolaan limbah rumah sakit.

## SARAN

1. Bagi manajemen RSUD Mimika perlu penambahan tenaga untuk operator insenerator dengan kualifikasi SLTA, besarnya anggaran yang dibutuhkan untuk gaji serta hak-hak lainnya dalam satu tahun sebesar Rp. 41.760.000,00.
2. Bagi manajemen RSUD Mimika anggaran kebutuhan bahan habis pakai limbah padat meliputi, kantong plastik limbah padat dan *safety box* dalam satu tahun dibutuhkan anggaran sebesar Rp. 55.744.200,00
3. Bagi manajemen RSUD Mimika anggaran yang dibutuhkan untuk pemeriksaan laboratorium limbah cair 4 kali dalam satu tahun sebesar Rp. 21.680.000,00
4. Bagi kepala instalasi sanitasi agar membuat perencanaan untuk pemeliharaan serta pengadaan sarana dan prasarana meliputi: perbaikan insenerator, pengadaan trolley residu, pengadaan bak disinfeksi untuk limbah cair dan pengadaan *flow meter* untuk mengukur debit limbah cair
5. Bagi kepala instalasi sanitasi untuk membuat pengurusan tentang pelatihan limbah rumah sakit dan segera menyusun serta mensosialisasikan SOP pengelolaan limbah.
6. Bagi koordinator unit 3 sanitasi agar pengawasan dan pemantauan limbah dilakukan secara rutin termasuk pengawasan penimbunan residu dengan benar serta pemantauan parameter lapangan untuk limbah cair.

## DAFTAR PUSTAKA

1. BPK. Rumah Sakit Pemerintah Daerah Sebagai Badan Layanan Umum (BLU).
2. Undang-undang Republik Indonesia No 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit.

3. USU. Determinan Tindakan Perawat Dalam Membuang Limbah. [cited 2011 1 Oktober ]; Available from: [http://www.google.co.id/search?q=jumlah+limbah+rumah+sakit&hl=id&biw=1366&bih=641&prmd=ivns&ei=LuO\\_Tua3FsWsrAfd3rXPAQ&sa=N&oq=jumlah+limbah+rumah+sakit&aq=f&aqi=&aql=&gs\\_sm=s&gs\\_upl=61041764910110496171710101011324159312-1\\_11210](http://www.google.co.id/search?q=jumlah+limbah+rumah+sakit&hl=id&biw=1366&bih=641&prmd=ivns&ei=LuO_Tua3FsWsrAfd3rXPAQ&sa=N&oq=jumlah+limbah+rumah+sakit&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=s&gs_upl=61041764910110496171710101011324159312-1_11210)
4. Srinivasan AV. Managing a Modern Hospital. New Delhi: Sage; 2008.
5. WHO. Management of Solid Health-Care Waste at Primary Health-Care A Decision-Making Guide. Geneva: WHO; 2005.
6. Moreira AMM, Günther WMR. Evaluation of Medical Waste Management applied to a Small Capacity Healthcare Unit in Brazil. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2010.
7. K.Kalaivani. A Case Study of Biomedical Waste Management in Hospitals. Global Journal of Health Science. 2009;1.
8. Paramita N. Evaluasi Pengelolaan Sampah Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto. Presipitasi. 2007;2.
9. Said NI. Teknologi Pengelolaan Limbah Layanan Kesehatan. Jakarta: BPPT; 2009.
10. Limbah RS. [cited 2011 13 Nopember]; Available from: <http://www.scribd.com/doc/59271743/limbah-RS#archive>
11. Bio S. Penanganan dan Pengolahan Limbah Rumah Sakit. [cited 2011 10 Oktober]; Available from: [http://shantybio.transdigit.com/?Biology\\_Dasar\\_Pengolahan\\_Limbah:Penanganan\\_dan\\_Pengolahan\\_Limbah\\_Rumah\\_Sakit](http://shantybio.transdigit.com/?Biology_Dasar_Pengolahan_Limbah:Penanganan_dan_Pengolahan_Limbah_Rumah_Sakit)
12. Purwanto I. Manajemen Strategis. Bandung: CV Yrama Widya; 2008.
13. Ikhsan A, Dharmanegara IBA. Akuntansi dan Manajemen Keuangan Rumah Sakit. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2010.
14. Muninjaya AAG. Manajemen Kesehatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2004.
15. Hasibuan MSP. Manajemen Dasar, Pengertian, Dan Masalah. Jakarta: Bumi Aksara; 2009.
16. Pruss A, E.Giroult, Rushbrook P. Safe Management of Waste from Health-Care Activities. Geneva: WHO; 1999.
17. Kep.Men.Kes RI No 1204 tahun 2004 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
18. Adisasmito W. Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: PT,RajaGrafindo Persada; 2007.
19. William C. Blackman J. Basic Hazardous Waste Management. Third ed. Boca Raton: Lewis Publishers; 2001.

20. Depkes.RI. Pedoman Penatalaksanaan Pengelolaan Limbah Padat dan Limbah Cair di Rumah Sakit: Depkes RI; 2006.
21. Suharto I. Limbah Kimia dalam Pencemara Udara dan Air. Yogyakarta: Andi Offset; 2011.
22. Purwanto DS. Pengelolaan Limbah Cair Teori Praktis untuk Calon Tenaga Sanitasi. Surabaya: Jurusan Kesehatan Lingkungan POLTEKKES Surabaya; 2004.
23. Reese CD. Handbook of Safety and Health for the Service Industry, Industrial Safety and Health for People-Oriented Services. Boca Raton: CRC Press; 2009.
24. Sugiharto. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta: Universitas Indonesia; 1987.
25. Maczulak A. Waste Treatment Reducing Global Waste. New York: An Imprint of Info Base; 2010.
26. Depkes.RI. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia. Jakarta: Depkes.RI; 2002.
27. Sabarguna BS. Buku Pegangan Mahasiswa Manajemen Rumah Sakit. Jakarta: Sagung Seto; 2011.
28. H.F.Liu D, Liptak BG. Environmental Engineers Handbook CRCnetBASE. New Jersey: CRC Press LLC; 1999.
29. Rubaya BSSAK. Sanitasi Air dan Limbah Pendukung Keselamatan Pasien Rumah Sakit. Jakarta: Salemba Medika; 2011.
30. Nemerow NL, Agardy FJ, Sullivan P, Salvato JA. Environmental Engineering Water, Wastewater, Soil and Ground Water Treatment and Remediation. Sixth ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2009.
31. Asano T. Water Reuse Issue, Technologies and Applications. New York: Metcalf & Eddy; 2007.1.